COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 JUILLET 1865.

PRÉSIDENCE DE M. DECAISNE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les observations et les correspondances météorologiques établies en Écosse.* Lettre de **Sir David Brewster** à M. Élie de Beaumont.

« Ayant remarqué dans les deux derniers numéros des *Comptes rendus* deux Notes, l'une de M. Poey et l'autre de M. Bérigny, sur l'histoire des recueils et des correspondances météorologiques, j'ai pensé que l'Académie voudrait bien accueillir quelques faits nouveaux, et cela d'autant plus qu'ils peuvent être utiles pour les intéressantes recherches auxquelles se livrent en ce moment M. Faye et M. Ch. Sainte-Claire Deville.

» En 1820, lorsque je fus nommé secrétaire de la Société Royale d'Édimbourg, j'appelai l'attention du Conseil sur les avantages que devait offrir l'établissement d'observations météorologiques en Écosse, contrée qui présente tant de variétés de terrains, de climats et d'altitudes. Le Conseil adopta avec empressement les vues que je lui proposais, et des circulaires imprimées furent adressées, en 1820, aux personnes jouissant de quelque influence dans les diverses parties du pays. Pendant la première année, 1821, pas moins de soixante-dix journaux météorologiques furent tenus par des observateurs parfaitement compétents (1).

(1) Le nombre de ces journaux, indiqué dans les *Transactions de la Société Royale d'Édimbourg*, t. X, p. 362, n'est que de soixante; mais il en existe actuellement soixante-dix dans la bibliothèque de la Société et mentionnés dans le tome IX, p. 536, 537 et 538.

» Ce nombre diminua considérablement pendant les années suivantes; mais, malgré cette diminution, nous sommes en possession de séries d'observations d'une grande valeur, pour cinq années complètes.

» Au moment de commencer ces observations, il a été nécessaire de s'entendre et de se fixer sur les deux heures de la journée dont la moyenne représenterait le mieux celle du jour. On s'arrêta à 10 heures du matin et à 10 heures du soir; mais comme le choix de ces heures était arbitraire, il me vint à l'idée qu'il vaudrait mieux déterminer les heures les plus convenables par une série d'observations faites heure par heure.

» Je proposai cette mesure à la Société Royale, qui tout aussitôt résolut de la mettre en exécution, et les officiers du corps du Génie et de l'Artillerie voulurent bien consentir à surveiller les observations au fort de Leith, situé à 200 yards (182m,87) de la mer et à 25 pieds (7m,62) au-dessus de son niveau.

» Le registre fut commencé le 1er janvier 1824, et les observations furent continuées avec la plus grande régularité et le zèle le plus louable pendant quatre années entières par les sous-officiers du fort. Ces observations sont consignées dans deux volumes in-folio, actuellement dans la bibliothèque de la Société Royale, et les moyennes horaires, mensuelles et annuelles pour 1824 et 1825, avec leurs résultats scientifiques et les formes des courbes qui les représentent, ont été publiées dans les *Transactions de la Société*, t. X, p. 362 et 389, avec quatre planches.

» Les résultats et les courbes pour 1826 et 1827 seront publiés, je l'espère, dans le prochain volume du même recueil.

» En repassant, en 1826, les observations horaires des deux années précédentes, il me parut qu'il serait désirable d'avoir une série d'observations horaires faites dans différentes parties de l'Europe, pour deux jours de l'année, l'un pendant l'été et l'autre pendant l'hiver. La Société Royale approuva cette idée et m'autorisa à la mettre à exécution. En conséquence, des circulaires furent préparées avec douze colonnes pour l'heure du jour, la température à l'ombre, celle des sources, les hauteurs du baromètre, la force du rayonnement, les indications de l'hygromètre, la vitesse du vent, sa direction donnée par la girouette et par la marche des nuages, la nature de ceux-ci, l'état du temps et l'apparence du ciel. Les jours choisis pour ces observations furent le 15 juillet et le 15 janvier. Ces circulaires furent alors envoyées en différentes parties de l'Europe, et plus de quarante, pour le 15 juillet 1826, furent remplies et me furent renvoyées; il n'y en eut que quelques-unes seulement pour le 15 janvier et le 15 juillet 1827. Ces Tables,

actuellement en la possession de la Société Royale, n'ont pas été publiées.

» Le vif intérêt qui s'attacha aux résultats des observations horaires faites au fort de Leith en 1824 et 1825 amena l'établissement de semblables observations à Marseille et à Montréal, mais nous ignorons encore si elles sont actuellement poursuivies ou publiées.

» Dès la formation de l'Association Britannique, la Météorologie attira naturellement l'attention des membres de cette Société, et il me vint à la pensée qu'une partie des fonds considérables dont elle peut disposer pourraient être utilement employés pour arriver à obtenir des observations météorologiques horaires dans différentes parties de l'Écosse et à différentes altitudes au-dessus du niveau de la mer. Des fonds furent, en conséquence, fournis pour cet objet, et des observateurs habiles furent chargés de faire ces observations à Kingussie, dans le comté d'Inverness, à environ 1200 à 1300 pieds (366 à 396 mètres) au-dessus du niveau de la mer, et à Inverness près de ce niveau.

» Ces deux suites d'observations commencèrent le 1er novembre 1830, commencement de l'année météorologique, et finirent le 31 octobre 1839. Elles n'ont pas été continuées pendant les deux années suivantes, 1839-1840, mais elles ont été reprises et complétées à Inverness pendant 1840-1841. Interrompues pendant 1841-1842, elles furent reprises et complétées pour 1842-1843. Pendant les deux années d'interruption, M. Mackensie, l'observateur d'Inverness, les a continuées pour son propre compte quatre fois par jour; de sorte que nous possédons les observations horaires pour trois ans à Inverness, et d'autres observations quatre fois par jour, pour deux ans, toutes faites avec les mêmes instruments et par le même observateur.

» L'importance d'obtenir une suite d'observations horaires dans un point placé plus au nord que Inverness engagea l'Association Britannique à fournir les fonds et les instruments nécessaires pour arriver à ce but. L'île de Unst, l'une des Shetland, fut le point choisi, et un naturaliste distingué, qui avait habité longtemps cette partie de l'Écosse, se chargea de faire les arrangements convenables. Il employa comme observateur une personne ayant reçu une bonne éducation et, à ce que je crois, propriétaire dans l'île. Les observations furent faites en conséquence de cet arrangement; mais lorsqu'elles me parvinrent, je reconnus, à ma grande surprise, qu'aucune de celles relatives à la température n'avait été faite à l'air libre.

» Attachant une grande importance aux observations faites au fort de Leith, M. Robert Thorn d'Ascoq, homme possédant de grandes connais-

sances scientifiques, établit en 1828, à Rothsay, dans l'île de Bute, un observatoire météorologique pour des observations horaires, et il les a continuées pendant douze ans. Ces observations n'ont pas été publiées; mais au moyen d'extraits des résultats que M. Thorn a bien voulu me fournir, j'ai pu les comparer avec les résultats obtenus à Leith, à Kingussie et à Inverness, résultats que j'ai communiqués à mon illustre ami, M. le Baron de Humboldt. Cette comparaison a été publiée dans le *North British Review* pour août 1846, dans un article sur les « Recherches de Humboldt sur l'Asie centrale », t. V, p. 494. »

« M. **Chevreul** expose à l'Académie la distribution des sciences du domaine de la philosophie naturelle en quatre catégories :

» 1° Les sciences naturelles pures;

» 2° Les sciences mathématiques pures;

» 3° Les sciences mathématiques appliquées;

» 4° Les sciences naturelles appliquées.

» Cette division repose sur la définition des expressions : *fait* et *méthode* à posteriori *expérimentale.*

» Dans les sciences naturelles pures, il va du *concret* à l'*abstrait*, et fait retour de l'*abstrait* au *concret.*

» Dans la séance prochaine il lira un résumé de son opuscule. »

« **M. Le Verrier** a commencé l'exposé de l'organisation présente des différents services de météorologie concernant les prévisions du temps, les études à la mer, la constatation de la marche des orages à la surface de la France, et les observations faites dans les Écoles normales. Il terminera cet exposé dans la séance prochaine et en donnera le résumé. »

M. Le Verrier présente les feuilles du *Bulletin international de l'Observatoire impérial de Paris* pour les mois de juin et de juillet 1865.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la transparence de la mer. Observations faites par* **M. Cialdi** *et le* **P. A. Secchi.**

« Parmi les objets dont Arago recommandait l'étude aux marins, on trouve la transparence de la mer et sa couleur (1). Les observations directes

(1) *Voir* Arago, *OEuvres*, t. VII; Paris.

sur la profondeur à laquelle on voit les objets dans la mer sont très-intéressantes, mais malheureusement elles sont très-peu nombreuses. J'entends surtout parler d'expériences directes et non pas de résultats d'observations plus ou moins conjecturales dans lesquelles *on croit* avoir aperçu le fond. Ces expériences directes se réduisent (autant qu'on a pu s'en assurer) à celle de M. le capitaine Bérard, qui, en faisant route entre les îles Mulgraves et l'île Wallis, aperçut une assiette en porcelaine renfermée dans un filet, à la profondeur de 40 mètres. Mais ni la hauteur du soleil ni l'état du ciel ne sont mentionnés.

» Je crois donc qu'il y aura quelque intérêt pour l'Académie à lui présenter un résumé des résultats des expériences qui ont été faites sur ce sujet par M. Cialdi, à bord de la corvette *l'Immaculée Conception*, dont il avait le commandement. M. Cialdi a bien voulu me confier la direction de tout ce qui appartenait aux questions d'optique, en me chargeant de les discuter. Les détails de ces observations paraîtront prochainement dans un ouvrage maintenant sous presse, *Sur le mouvement ondulatoire de la mer*, que prépare ce capitaine. Ici je me bornerai à un simple exposé des résultats principaux.

» Les corps destinés à être plongés dans la mer étaient des disques de couleurs et de grandeurs différentes : un système de cordes et de poids était disposé pour les tenir horizontaux dans l'eau, et des lignes graduées servaient à déterminer la profondeur.

» Le premier était un grand disque de $3^m,73$ de diamètre, formé d'un cercle en fer recouvert de toile à voile vernie au blanc de céruse. Les autres étaient de petits disques de $0^m,40$ de diamètre seulement, mais de diverses substances. L'un était une assiette en faïence d'un beau blanc, retenue par des fils de fer dans un cercle de fer; les autres, des disques de toile tendus sur des cercles de fer de $0^m,40$ et de différentes couleurs, blanc, jaune et couleur de la vase de la mer.

» Les expériences d'immersion ont été faites dans la mer, en face de la côte de Civita-Vecchia, à des éloignements de terre de 6 à 12 milles marins et à des profondeurs qui ont varié entre 90 et 300 mètres. La mer, dans ces parages, était parfaitement claire, d'une belle couleur et d'une grande pureté. L'époque de ces observations a été la fin d'avril, par une mer très-calme et qui depuis longtemps n'avait pas été agitée fortement. La tranquillité de la mer pendant ces expériences a été telle, qu'on a pu descendre dans des embarcations légères et faire les observations comme si on eût été dans un port. Le troisième jour le ciel était d'une pureté extraor-

dinaire. Ces circonstances si favorables ne sont pas faciles à rencontrer réunies, et pour cela je crois que ces observations ont de l'importance. On prenait chaque fois avec un sextant la hauteur du soleil pendant l'observation. Voici les résultats.

» Le maximum de profondeur à laquelle a été visible le grand disque de $3^m,75$ de diamètre a été de $42^m,5$ le soleil étant élevé de 60° 17'. Sa visibilité était sensiblement égale du côté de l'ombre du bâtiment et du côté du soleil, pourvu toutefois qu'on empêchât les rayons solaires réfléchis par l'eau d'arriver à l'œil. La grandeur de l'ombre projetée sur l'eau a cependant un petit avantage. Comme on a fait des observations à des hauteurs de soleil différentes, on en a profité pour déterminer, d'après les lois photométriques reçues, quelle serait la profondeur à laquelle on pourrait voir le disque par une illumination verticale du soleil. Le résultat a été qu'on pourrait le voir à 44 mètres, ou tout au plus à 45.

» Nous avons trouvé très-utile une surface si grande, et elle a un avantage sur les plus petites; car celles-ci, lorsqu'elles sont arrivées à une certaine profondeur, se déforment en tout sens par la réfraction, et l'image devient si diffuse qu'il est impossible de reconnaître exactement l'objet, lors même qu'il est encore suffisamment éclairé. Ainsi, le disque en faïence a été visible au maximum à 35 mètres, le soleil étant élevé de 59°48', et seulement dans des circonstances favorables exceptionnelles; une fois on l'a vu à 42 mètres, le soleil étant à 38°42', et cela bien que la vivacité de blancheur de l'assiette fût plus remarquable que celle de la toile. Les petits disques en toile blanche ont disparu plus tôt. Cette disparition, comme je l'ai dit, dépend surtout de la confusion de l'image, qui se brise en tout sens et devient impossible à reconnaître.

» Le grand disque, au contraire, restait toujours assez grand et assez régulier dans sa forme; ce qui le rendait parfaitement reconnaissable, quoiqu'il ne parût plus que comme un petit nuage. Sa couleur devenait d'abord légèrement verdâtre; puis elle virait au bleu clair, et ce bleu s'assombrissait au fur et à mesure qu'on laissait descendre l'appareil, jusqu'à ce que, sa couleur étant devenue aussi sombre que celle de l'eau, on ne pouvait plus le distinguer du milieu environnant. Il est remarquable que dans chaque expérience la disparition arrivait dans des limites assez étroites de profondeur, de sorte que rarement elle différait de 1 mètre dans les mêmes circonstances. Les disques teints en jaune et de couleur de vase de mer ont disparu à des profondeurs représentant à peine la moitié de celles des blancs, c'est-à-dire entre 17 et 24 mètres.

» On a fait quelques essais pour connaître les différentes circonstances qui favorisaient la visibilité. Ainsi on a vu que, en plaçant l'œil le plus près possible de l'eau, la profondeur augmente : entre le bord de la corvette et les embarcations, il y a eu une différence de 1 à 2 mètres, mais cet avantage était plus sensible pour les petits disques que pour le grand.

» Pour détruire la réflexion de la lumière sur l'eau qui nuit beaucoup à la vision distincte, on a employé les polarisateurs proposés par Arago, mais sans en obtenir aucun résultat avantageux. L'absorption de la lumière produite par tous ces instruments, et la nécessité d'employer un seul œil, compense le petit avantage du manque de lumière réfléchie. De plus, la destruction de cette lumière n'est jamais complète, car le mouvement de l'eau présente la surface de ce liquide sous des angles qui ne sont pas ceux de polarisation complète. Le meilleur moyen pour bien voir est de projeter une large ombre sur l'eau à la place où l'on fixe le regard et de regarder aussi près de l'eau que possible.

» La circonstance la plus influente est la hauteur du soleil et la clarté du ciel. Par un ciel couvert de légers nuages quoique très-blancs et très-fins, on a eu 4 mètres de moins de profondeur que par un ciel parfaitement serein. Il est difficile de calculer la visibilité qu'on obtiendrait avec un soleil vertical, car les auteurs qui ont écrit sur la photométrie ne sont pas d'accord sur la loi de l'absorption de l'atmosphère terrestre. Le chiffre donné ici, de près de 45 mètres, résulte des observations faites dans des circonstances très-variées, et ne peut s'éloigner beaucoup de la vérité. Il est remarquable que le résultat obtenu pour l'assiette en faïence se trouve assez bien d'accord avec l'observation du capitaine Bérard.

» Ces expériences nous donnent seulement la profondeur à laquelle les objets disparaissent lorsque la lumière renvoyée par eux égale en couleur et en intensité celle du milieu environnant. Cela n'implique pas qu'il y ait une extinction absolue de lumière; mais au contraire prouve que la lumière ainsi dépouillée de certains rayons peut pénétrer à de très-grandes profondeurs. Bouguer avait conclu de ses observations qu'à la profondeur de $83^m,03$ l'eau de mer ne laisserait plus passer de lumière. Cela n'est pas exact : nous voyons qu'après un parcours de 90 mètres d'eau, c'est-à-dire 45 en descendant et 45 en montant, la lumière est seulement réduite à ne contenir que les rayons qui constituent la véritable couleur de la mer.

» Lorsqu'on analyse avec le spectroscope la lumière réfléchie par les disques blancs, on voit d'abord disparaître un peu de rouge et de jaune :

ces deux couleurs sont rapidement absorbées par le fait de l'immersion. Après elles, vient l'absorption du vert, surtout dans une zone qui environne la raie *b* de Frauenhofer. Le bleu, l'indigo et le violet restent complétement inaltérés et assez vifs. Cela explique la couleur de l'eau de mer, qui est d'un beau bleu tirant au violet. Cette absorption lumineuse est aussi parfaitement d'accord avec l'absorption des autres radiations calorifiques et chimiques. La première, qui appartient aux rayons moins réfrangibles, est arrêtée par l'eau qui est *athermane;* l'autre, au contraire, passe assez bien, car ce liquide est très *diactinique*.

» On ne peut donc pas conclure de ces expériences l'absorption totale de la lumière; mais pour notre but, qui était d'établir la limite de visibilité des objets immergés, elles sont suffisantes. En effet, un objet disparaît nécessairement lorsqu'il ne renvoie d'autre lumière que celle qui est rigoureusement égale à celle du milieu environnant. On pourrait demander quel serait l'avantage que présenterait, sous le rapport de la visibilité, un objet qui aurait une surface très-vaste, comme par exemple un fond général. On ne pourrait pas nier certainement qu'il aurait quelque avantage résultant des réflexions multiples dans l'eau; mais, d'après la manière dont notre grand disque s'est comporté, cet avantage me paraît devoir être bien petit. Car lorsqu'il est arrivé à ne paraître que comme un petit nuage blanchâtre au fond de la mer, en augmentant de 2 ou 3 mètres la profondeur, il disparaît complétement en raison de la nuance plus sombre de l'eau qui le couvre. De sorte que, même en supposant une vaste surface, elle ne pourrait, à une certaine profondeur, renvoyer que les rayons épurés que peut transmettre l'eau de mer; et nous avons vu que cela arrive à 45 mètres environ. En faisant la part aussi large que possible, je crois que dans les mers comme notre Méditerranée, on n'arriverait tout au plus qu'à 50 mètres et bien difficilement à 60 mètres. Il serait intéressant de répéter ces expériences dans d'autres mers.

» D'après ces résultats, il est bien permis de douter que l'on ait réellement vu le fond de la mer à des profondeurs de 100 et 200 mètres; il est bien plutôt supposable que l'on n'a aperçu que les vases soulevées à de grandes hauteurs par les ondes. Ce doute est d'autant plus raisonnable que nous sommes loin d'avoir des fonds de mer aussi réfléchissants que le blanc de céruse, et nous avons vu que les teintes plus rapprochées de celles des véritables fonds de mer disparaissent à des profondeurs moitié moindres. »

PALÉONTOLOGIE. — *Nouvel examen des silex de Pressigny-le-Grand.* Note de M. DE VIBRAYE.

« Une singulière allégation s'est produite au sein de l'Académie des Sciences. Des affirmations sans réserve méritaient un examen sérieux, et j'ai cru sage en cette occurrence d'en appeler à moi-même de l'influence d'une première impression. Il y a quelques jours à peine, conduit avec la plus extrême complaisance par M. le Dr Léveillé, j'étudiais, sur les lieux mêmes de la fabrication, ces instruments de silex objets d'une si vive controverse, et je viens soumettre à l'Académie des Sciences quelques-unes de mes nouvelles observations, qui bientôt peut-être en nécessiteront beaucoup d'autres sur un des points les plus importants de l'une des industries de l'âge de pierre (1).

» Je n'ai pas l'intention de suivre aujourd'hui M. Eugène Robert dans l'ensemble de son argumentation. Je me contenterai d'opposer au témoignage d'un habitant de la Haye-Descartes celui d'un propriétaire de la Claisière, âgé de quatre-vingt-deux ans, fils d'un père mort à l'âge de cent quatre ans. Le sieur de Chartres m'assure qu'aucune tradition n'attribue les *nuclei*, qui notamment *infestent* ses propres champs, à un ancien atelier de pierres à fusil, sans parler de l'impossibilité matérielle d'employer à cet usage les silex de Pressigny, comme l'a si bien démontré le savant directeur du Musée d'artillerie, M. Pinguilly-L'Haridon.

» Quant à la couche de cacholong que M. Robert affirme n'avoir jamais pu constater à la surface des silex ouvrés de Pressigny, je crois devoir lui citer un beau spécimen du musée de Saint-Germain qui offre ce caractère avec la plus parfaite évidence. Ma collection renferme également un certain nombre d'échantillons qui ne permettent aucun doute à cet égard. Il s'agit

(1) Les observations antérieures à ma récente excursion avaient été conformes à celles de M. l'abbé Bourgeois : je n'ai donc pas jugé nécessaire d'insister sur l'entière conformité de nos précédentes appréciations. Mais je dois faire appel à l'opinion du comte Alexis de Chasteignier, dont je viens de relire attentivement les articles insérés l'an dernier dans le *Journal d'Indre-et-Loire*, nos des 16, 17, 18, 19, 22, 23 et 24 novembre 1864. On ne doit point ignorer que depuis nombre d'années il étudie les armes et les instruments de pierre de tous les âges et de toutes les provenances. Il habite, non loin de Pressigny-le-Grand, le domaine de la Custière, et je m'étonne de n'avoir jamais vu figurer son nom dans ces débats, lorsque c'est à lui que nous devons tous les premières notions sur les silex ouvrés des bords de la Claise et des pays environnants.

uniquement de trouver les silex dans les conditions et sous les influences des agents atmosphériques les plus propres à développer cet état. Je me réserve, s'il est nécessaire, de démontrer ultérieurement que l'absence de cacholong n'est pas une preuve de l'existence récente d'une pierre taillée. Les grottes où les silex n'ont point été remaniés depuis l'époque de leur fabrication en fourniraient au besoin des preuves surabondantes.

» M. Robert affirme encore, à l'appui de sa thèse, que les silex de Pressigny-le-Grand ne présentent pas la moindre *trace de frottement ou d'usure capable de révéler un usage quelconque* : c'était ici le nœud de la question. Je veux bien consentir à suspendre pour un instant mon appréciation quant aux *nuclei* vulgairement appelés *livres de beurre*. Mais à côté de ces blocs on rencontre une notable quantité de lames, qui non-seulement en ont été détachées, mais sont en outre façonnées en couteaux, grattoirs, outils de toute espèce, analogues aux instruments comme aux armes dits *celtiques*, enfouis sous les monuments de cette époque ou répandus à l'entour.

» Jusqu'ici l'attention des observateurs semble avoir été complétement absorbée, dans le département d'Indre-et-Loire, par la recherche des gros blocs. C'est à peine si parfois on a fait mention des innombrables éclats qui les accompagnent, et dont la plupart, je me plais à le reconnaître, ne présentent aucune espèce de caractère. Mais à côté de ces lames détachées, dont la forme appartient au hasard, il en existe une très-notable quantité d'autres, dont les fines retouches, les formes déterminées rappellent exactement les beaux silex accompagnant les monuments qualifiés de celtiques, dolmens, barrow, menhirs, lichavens, etc. Déjà quelques rares et beaux spécimens de la collection de M. le D[r] Léveillé comme de la mienne m'avaient révélé cette existence, mais j'étais loin de m'attendre à les rencontrer en aussi grande abondance au milieu de certains champs où se manifestent de véritables ateliers de retouche, non-seulement aux environs de Pressigny, mais sur le territoire d'un assez grand nombre d'autres communes plus ou moins éloignées de ce lieu.

» J'ai pu, dans l'espace de moins de deux heures et sur un champ dont le trop récent labour entravait les recherches, recueillir au delà de soixante échantillons, dont le travail nettement accusé ne peut laisser aucun doute à l'esprit. Ce ne sont point ici, je le répète, des éclats auxquels une imagination complaisante ou prévenue pourrait attribuer des formes imaginaires; je parle de longs couteaux terminés en pointe, retouchés sur les bords avec un soin minutieux; de grattoirs artistement arrondis, parfois aux deux

extrémités, souvent émarginés sur les côtés comme les silex que j'ai recueillis tout d'abord aux grottes d'Arcy-sur-Cure, et qu'on a depuis retrouvés si nombreux en Périgord; je parle de lames travaillées à leur pourtour, ayant à chaque bout une échancrure habilement ménagée, de certains disques rappelant quelques-uns des instruments des cavernes, soit même du Danemark. Je parle enfin de ces marteaux en forme de boules présentant à leur surface des traces nombreuses de percussion et dont la forme est si familière aux explorateurs habitués à reconnaître les silex ouvrés.

» Il y a plus encore : aux points que je qualifie d'*ateliers de retouche*, j'ai rencontré fréquemment des *nuclei* de moindre volume, bien que de même forme, évidemment préparés pour être polis, comme le témoigne un échantillon que j'ai recueilli dans mon dernier voyage, et dont les arêtes ont subi sur beaucoup de points un commencement de polissage. Il en existe un spécimen analogue, mais plus achevé, chez M. Malardier, notaire à Pressigny-le-Grand.

» Je crois pouvoir en conclure que, sauf de rares exceptions (1), on abandonnait sur place les plus gros *nuclei* lorsqu'on leur avait enlevé le plus grand nombre possible d'éclats ou de lames, tandis que les plus petits, d'une texture plus homogène, subissaient un nouveau travail de retouche et devenaient le noyau des haches polies connues des archéologues sous le nom de haches gauloises ou *celtæ*. J'ai recueilli moi-même à Pressigny huit à dix haches ainsi préparées. D'autre part, à ma connaissance, il a été trouvé dans le même champ, par moi-même ou par d'autres, sept ou huit haches polies plus ou moins entières.

» Qu'ajouterai-je encore? Si du *nucleus* ou *livre de beurre* on arrive par des transitions insensibles à la hache complétement polie; si je retrouve à côté de ces mêmes *nuclei* nombre de lames qui en ont été détachées; si, d'autre part, je constate sur un certain nombre de points déterminés la présence de ces lames travaillées à la manière des instruments ou celtiques ou danois, pourra-t-on soutenir encore l'hypothèse d'une fabrique de pierres à fusil?

» L'extension que devait avoir à Pressigny-le-Grand l'art du polissage des haches est en outre démontrée par la présence d'assez nombreux blocs de grès ou quartzite, sillonnés à la surface de profondes rainures accompa-

(1) Il existe un petit nombre de haches polies dont les dimensions sont égales à celles des plus grands *nuclei* de Pressigny-le-Grand. On peut notamment citer une hache de la collection de feu M. de Mourcin, à Périgueux.

gnées d'un certain nombre de dépressions oblongues et polies. Aucun autre point de la France n'a produit peut-être en aussi grande abondance ces sortes d'objets dont on a retrouvé d'autre part les analogues en explorant les cités lacustres.

» Je puis dès aujourd'hui signaler sept polissoirs originairement recueillis dans les environs de Pressigny. Le premier, rapporté d'Abilly, fait partie de la collection de M. le Dr Léveillé. Le second, provenant de la commune de Pressigny, fut anciennement donné par M. Pichot à la Société Archéologique de Touraine. Un troisième, de même provenance, existe encore à Pressigny-le-Grand. Trois autres ont été signalés à Ferrière-Larçon; l'un d'eux, trouvé par MM. l'abbé Bourgeois et Franchet, est maintenant déposé dans le musée de la Société Archéologique de Touraine. Un septième, également découvert par M. Franchet, provient de Noisay, près de Pressigny-le-Grand. C'est un fragment assez volumineux d'un très-gros bloc de granit. Il présente sur une de ses faces une dépression polie très-accusée.

» Je me crois donc en droit, lorsque je me trouve en présence de faits aussi nombreux, d'engager les observateurs à réserver leurs conclusions jusqu'à l'examen plus sérieux et surtout plus complet d'une contrée qui doit fournir aux explorateurs un assez grand nombre de points encore inexplorés. Si les gros blocs, ou *livres de beurre*, en raison de leur nombre aussi bien que de leur volume, ont été les premiers découverts, on aurait dû se mettre à la recherche des éclats, qu'il fallait retrouver quelque part; il eût été nécessaire de les examiner, afin d'en bien connaître l'usage et l'appropriation.

» En résumé, la grande exploitation des silex de Pressigny, comme des alentours, semble évidemment appartenir à l'ère dite *celtique*. Les instruments si nombreux et les formes si diverses qu'on y retrouve sont analogues à ceux des monuments de cette époque. Mélangés aux gros blocs, ils sont exactement de même nature. D'autre part, en éliminant ceux de ces *blocs matrices* dont les dimensions exagérées rendaient l'usage exceptionnel, on arrive, par toutes les transitions, du *nucleus* à la hache complétement polie.

» Tels sont les faits que je crois devoir aujourd'hui livrer à l'appréciation de l'Académie des Sciences. »

« A l'occasion du Mémoire de M. le marquis de Vibraye, **M. Élie de Beaumont** rappelle les deux Lettres qui lui ont été adressées par M. l'abbé *C. Chevalier*, concernant les silex ouvrés de Pressigny-le-Grand et lieux circonvoisins. Ces deux Lettres, dans lesquelles M. l'abbé Chevalier rappor-

tait à l'âge de pierre les silex ouvrés de Pressigny-le-Grand et indiquait la manière dont ils lui paraissent avoir été polis, ont été insérées dans les *Comptes rendus*, t. LVII, p. 427, séance du 24 août 1863, et t. LIX, p. 326, séance du 17 août 1864. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE MINÉRALE. — *Recherches sur le zirconium.* Note de **M. L. Troost**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

(Commissaires : MM. Dumas, Pelouze, H. Sainte-Claire Deville.)

« Il y a une dizaine d'années, l'Académie voulut bien mettre à la disposition de M. H. Sainte-Claire Deville, pour le laboratoire de l'École Normale, des fonds destinés à acquérir une grande quantité de zircons qui se trouvaient alors accidentellement dans le commerce ; ce sont ces matériaux précieux qui nous ont permis, à M. H. Sainte-Claire Deville et à moi, de fixer d'une manière définitive l'équivalent de la zircone au moyen de la densité de vapeur du chlorure de zirconium.

» J'ai utilisé ces zircons, d'abord pour répéter et vérifier les belles expériences de Berzélius, et ensuite pour compléter l'étude du radical de la zircone. Le zirconium est-il un métal analogue à l'un des éléments des matières terreuses ou alcalino-terreuses, comme le magnésium et l'aluminium? est-ce un métalloïde à rapprocher du carbone, du bore et du silicium? Telle est la première question que je me suis posée et que les résultats acquis jusqu'ici à la science ne suffisaient pas à résoudre. J'ai été ensuite frappé de cette observation, que les recherches les plus modernes ont toujours vérifiée, savoir : que la plupart des corps simples sont aussi remarquables par la netteté de leurs réactions que par la régularité et souvent la beauté de la forme qu'ils affectent à l'état solide.

» L'aluminium, le silicium et le titane de M. H. Sainte-Claire Deville, le bore de MM. H. Sainte-Claire Deville et Wöhler, le glucinium de M. Debray, l'uranium de M. Peligot, en sont des exemples saillants.

» Il s'agissait d'appliquer à une matière peu étudiée et très-rebelle à nos opérations chimiques les méthodes d'investigation introduites dans la science depuis que les réducteurs les plus puissants, tels que le sodium, le magnésium et l'aluminium, ont été mis largement à notre disposition.

» Le zirconium peut, comme on le verra dans la suite de ce travail, être obtenu par ces méthodes, mais leur application présente des difficultés qui

rendent en définitive ce travail très-pénible : c'est ce qui explique pourquoi les tentatives qui ont précédé les miennes ont été infructueuses et pourquoi j'ai été moi-même fort longtemps avant de réussir.

» Mais ayant à ma disposition à l'École Normale, grâce à la libéralité du Ministre de l'Instruction publique et de l'Académie, toutes les ressources du grand laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, j'ai été assez heureux pour obtenir des résultats qui, je l'espère, resteront dans la science.

» Je dois dire tout d'abord que le zirconium, comme toutes les propriétés physiques et chimiques de ses composés le faisaient pressentir, a plus d'analogie avec le silicium qu'avec aucun autre élément connu.

» On pouvait prévoir également que le radical de la zircone devait avoir des propriétés communes avec l'aluminium, et que par suite il devrait, dans une classification naturelle, être placé entre ces deux corps.

» Les congénères du silicium, le bore et le carbone, sont caractérisés d'une manière bien nette par une triple forme qui leur permet d'être comparés successivement au diamant, au graphite et au charbon de bois ou carbone amorphe ; en d'autres termes, de pouvoir être assimilés par leurs propriétés physiques au type de la classe, c'est-à-dire au carbone. L'aluminium s'éloigne de ce type, c'est un véritable métal. Le zirconium est-il un métal comme l'aluminium, ou un métalloïde comme le silicium?

» *Zirconium cristallisé.* — Le zirconium cristallisé, tel que je l'ai obtenu, est une substance très-dure, très-brillante et ressemblant à l'antimoine par sa couleur, son éclat et sa fragilité. Ce sont de larges lames qui se clivent très-facilement, suivant deux plans formant entre eux un angle de 93 degrés et inclinés tous deux de 103 degrés sur la surface la plus développée. Ces mesures n'ont pas encore une très-grande précision, parce que les lames que j'ai obtenues jusqu'ici, et qui ont souvent 1 centimètre de large, n'ont qu'une épaisseur de $\frac{1}{10}$ à $\frac{2}{10}$ de millimètre. Leur forme dérive donc très-probablement d'un prisme oblique symétrique.

» La densité du zirconium cristallisé est 4,15; elle est sensiblement égale à celle de la zircone. On sait que le silicium cristallisé a de même une densité égale à celle de la silice. Le zirconium est certainement moins fusible que le silicium; cependant les difficultés que l'on éprouve à fondre des corps en lames peu épaisses et facilement clivables sont telles, que je n'oserais émettre d'opinion sur la température de fusion de ce corps.

» Le zirconium cristallisé résiste à l'action de l'oxygène au rouge vif; il se recouvre au rouge blanc d'une couche mince, irisée, d'oxyde qui protége le reste du métal; il ne brûle qu'à la flamme du chalumeau à gaz tonnant.

» Dans le chlore, la combustion se fait au rouge sombre, avec incandescence, en donnant du chlorure de zirconium. L'hydrate de potasse en fusion est décomposé par le zirconium qui s'oxyde aux dépens de l'eau avec dégagement d'hydrogène; l'action cesse quand la potasse est complétement déshydratée. Le nitre et le chlorate de potasse fondus sont sans action sur le zirconium cristallisé. Chauffé longtemps au rouge blanc avec de la silice, le zirconium la réduit en donnant de la zircone et du silicium amorphe; dans les mêmes conditions, l'acide borique ne paraît pas sensiblement attaqué.

» Les acides sulfurique et azotique sont sans action à froid sur le zirconium; ils l'attaquent très-lentement lorsqu'ils sont chauds et concentrés.

» L'acide chlorhydrique gazeux est décomposé au rouge sombre par le zirconium; il se forme un chlorure identique à celui que donne le chlore; il ne se forme pas de sous-chlorure comme avec le silicium.

» L'acide chlorhydrique en dissolution concentrée est sans action à froid sur le zirconium; cette réaction distingue ce corps de l'aluminium. A 50 degrés l'attaque commence; elle est encore lente, même à 100 degrés.

» L'eau régale n'attaque que très-lentement le zirconium à froid; elle agit assez rapidement à chaud.

» Le véritable dissolvant du zirconium est l'acide fluorhydrique, qui, en dissolution concentrée ou étendue, agit rapidement même à froid; cette propriété distingue le zirconium du silicium, qui résiste à l'action de cet acide.

» *Préparation.* — J'ai obtenu le zirconium cristallisé en chauffant à la température de fusion du fer, dans un creuset en charbon des cornues, 1 partie de fluorure double de zirconium et de potassium avec 1 $\frac{1}{2}$ partie d'aluminium. Quand le creuset est refroidi, on trouve à la surface de l'aluminium des lamelles cristallines serrées les unes contre les autres comme les feuillets d'un livre.

» En traitant par l'acide chlorhydrique étendu de deux fois son volume d'eau le culot d'aluminium, on sépare d'abord les lames de zirconium; puis quand tout l'aluminium est dissous, il reste encore des lamelles d'un alliage d'aluminium et de zirconium. Les analogies de ces deux corps font qu'ils semblent pouvoir se dissoudre en toutes proportions.

» La réaction de l'aluminium sur le fluorure double se produit également à une température beaucoup moins élevée, mais alors on obtient presque exclusivement un alliage de zirconium et d'aluminium.

» On peut, dans la préparation, remplacer le fluorure double de zirconium et de potassium par un chlorure double de zirconium et de sodium.

» L'analyse du zirconium cristallisé a donné, pour 541 milligrammes de ce corps, 722 milligrammes de zircone; le calcul indique 733 milligrammes pour le corps parfaitement pur. On a de plus 13 milligrammes d'alumine et 7 milligrammes de silice, ce qui fait :

Zircone..........	722	d'où	Zirconium.........	533
Alumine.........	13	d'où	Aluminium.........	7
Silice...........	7	d'où	Silicium...........	3

» Avant d'arriver au procédé de préparation que je viens d'indiquer, j'avais fait passer du chlorure de zirconium en vapeur sur de l'aluminium chauffé dans un tube de porcelaine traversé par un courant d'hydrogène; il reste à la fin de l'opération une masse spongieuse à la surface de laquelle on reconnaît au microscope des angles très-nets, mais beaucoup trop petits pour être mesurés.

» En décomposant, *par la pile*, le fluorure double de zirconium et de potassium ou le chlorure double de zirconium et de sodium, j'ai obtenu des paillettes cristallines très-brillantes empâtées dans le chlorure ou le fluorure. Ces paillettes mises dans l'eau la décomposent même à froid, comme cela se présente pour l'aluminium préparé par la pile.

» *Zirconium graphitoïde.* — La forme graphitoïde ne me paraît exister que dans des conditions très-spéciales; je n'ai obtenu le zirconium sous forme de petites écailles gris d'acier très-légères, qu'en essayant de décomposer du zirconate de soude par le fer à la température de fusion du cuivre.

» *Zirconium amorphe.* — Le zirconium amorphe a été obtenu pour la première fois par Berzélius en 1824; il le prépara en décomposant par le potassium le fluorure double de zirconium et de potassium. Le corps ainsi isolé ressemble tout à fait à de la poussière de charbon; il conduit mal l'électricité. Il est très-inflammable : chauffé dans le vide et projeté après refroidissement dans l'air, il brûle comme le fer pyrophorique; chauffé à l'air libre, il brûle au-dessous du rouge.

» J'ai préparé du zirconium amorphe, jouissant de toutes les propriétés signalées par Berzélius, lorsque j'ai essayé l'emploi des divers procédés qui fournissent facilement l'aluminium en lingots et le silicium cristallisé. C'est ainsi qu'il se produit lorsqu'on fait passer du chlorure de zirconium en vapeur sur du sodium contenu dans un tube de porcelaine porté au rouge, ou lorsqu'on chauffe dans un creuset du chlorure double de zirconium et de sodium avec du sodium ou avec du sodium et du zinc.

» On obtient encore du zirconium amorphe quand on remplace le sodium par du magnésium dans les diverses préparations précédentes.

» Les recherches qui précèdent me paraissent établir que le zirconium joue dans la famille du carbone un rôle analogue à celui de l'antimoine dans la famille de l'azote. Il forme le passage entre le silicium métalloïde et l'aluminium métallique et justifie complétement la classification proposée par M. H. Sainte-Claire Deville, qui a constitué un groupe naturel avec le carbone, le bore, le silicium, le zirconium et l'aluminium. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Nouvelle interprétation géométrique des valeurs imaginaires d'une variable.* Note de **M. Mouchot**, présentée par M. Serret. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Bertrand, Serret, Bonnet.)

« La Note que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a pour objet une nouvelle interprétation géométrique des expressions imaginaires. Cette interprétation permet de construire en coordonnées rectilignes le lieu de toute équation algébrique à deux ou trois variables, quelle que soit la nature des solutions, et d'étendre les méthodes de la Géométrie analytique à toutes les branches ou à toutes les nappes d'un pareil lieu. Elle sert également soit à généraliser les formules trigonométriques, soit à faciliter l'étude des propriétés des fonctions.

» D'après Descartes, tout nombre positif $+a$ se représente par une droite de longueur a portée dans une direction fixe à partir d'un point pris pour origine, et tout nombre négatif $-a$ par une droite de même origine et de même longueur que la précédente, mais de sens contraire : en sorte que la multiplication de $+a$ ou de $-a$ par -1 concorde avec le changement de sens de la droite correspondante. Ces considérations simples ne suffisent plus lorsqu'on veut interpréter à la fois les nombres positifs ou négatifs, appelés collectivement nombres réels, et les nombres imaginaires. Mais il est facile d'y remédier à l'aide d'une conception géométrique nouvelle que j'appellerai *couple*, bien que Poinsot ait assigné à ce mot une autre signification.

» Un couple est la figure que forment deux droites d'égale longueur, ayant la même origine, mais pouvant être d'ailleurs de même sens ou de sens contraire : ces droites se nomment *composantes*. Le couple est dit réel ou imaginaire, selon que ses composantes ont ou non le même sens, et les deux états dont il est susceptible s'appellent *modes contraires*.

» Il est indispensable de distinguer dans chaque couple une première composante, et même d'appeler d'un nom particulier, tel que celui de *ca-*

ractéristique, la valeur de la droite positive ou négative qui joue ce rôle. On observera de plus que la continuité s'offre d'elle-même dans les changements de mode d'un couple, et que, pour en tenir compte, il suffit : 1° de changer le sens d'abord d'une des composantes du couple, puis celui de l'autre, et ainsi de suite; 2° de prendre chaque fois pour première composante celle qui est restée fixe. Il résulte, en effet, de cette manière de procéder, que le couple ne reprend son premier état qu'après quatre transformations qui se succèdent toujours dans le même ordre. C'est ainsi, par exemple, que le couple réel à caractéristique positive OA se transforme d'abord en un couple imaginaire à caractéristique positive (OA, OA'); puis en un couple réel à caractéristique négative OA'; puis en un couple imaginaire à caractéristique négative (OA', OA); après quoi il revient à son état primitif.

» La somme de deux ou plusieurs couples s'obtient en additionnant entre elles leurs composantes de même ordre. On peut la considérer comme engendrée par le mouvement de deux points qui, partant ensemble d'une même origine, parcourent des chemins égaux, tantôt dans le même sens, tantôt en sens contraire. Une pareille somme se réduit toujours soit à un couple réel ou imaginaire, soit à un couple mixte ou formé de deux parties de modes contraires.

» Ces définitions admises, tout nombre réel $\pm a$, au lieu de s'interpréter simplement par une droite positive ou négative, se représentera par le couple réel dont il est la caractéristique; et de même, tout nombre imaginaire $\pm ai$ s'exprimera par le couple imaginaire ayant pour caractéristique $\pm a$. D'où il suit que la multiplication par i d'un nombre réel ou imaginaire se traduira par le changement de mode du couple correspondant, changement qui devra s'opérer d'ailleurs dans l'ordre prescrit plus haut. Quant à la somme de deux nombres réels ou imaginaires, elle se représentera par la somme des couples exprimés par ces nombres.

» Pour construire dans le système de coordonnées rectilignes de Descartes les solutions de toute équation algébrique à deux variables $f(x, y) = 0$, il suffit d'interpréter ces variables par des couples, de porter dans le sens voulu sur l'axe des abscisses, à partir de l'origine du système, le couple exprimé par x, et de mener par les extrémités de ses composantes des ordonnées respectivement égales aux composantes de même ordre du couple que représente y. De cette manière, la position d'un point du plan des axes se trouve déterminée sans ambiguïté : ce point a généralement deux composantes; mais lorsque ses coordonnées sont réelles, ces composantes coïncident, et l'on retombe sur les constructions de Descartes.

» Grâce à la nouvelle interprétation géométrique que j'ai l'honneur de signaler à l'Académie, le lieu de toute équation algébrique à deux variables s'étend indéfiniment et sans discontinuité dans le plan des axes : il est indépendant des changements d'axe, pourvu qu'on étende aux brisées dont les côtés sont des couples le théorème fondamental des projections. Enfin, les méthodes des tangentes, des asymptotes, etc., s'appliquent à toutes les branches d'un pareil lieu, quel que soit le mode de leurs coordonnées.

» La conception des couples est susceptible de s'étendre aux surfaces comme aux lignes, et l'on peut distinguer des aires réelles, imaginaires ou mixtes, comme on en distingue de positives ou de négatives à raison de leur situation par rapport aux axes de coordonnées.

» Si l'on construit en particulier le lieu de l'équation $y^2 + x^2 = a^2$, lequel se compose d'une circonférence et d'hyperboles équilatères ayant un système de diamètres conjugués communs, on est conduit à distinguer des secteurs réels, imaginaires ou mixtes, dont les lignes trigonométriques se définissent comme celles des angles de la Trigonométrie rectiligne, mais qui se prêtent facilement à la démonstration géométrique de formules abstraites, telles que $\sin(\alpha + \beta i) = \sin\alpha \cos\beta i + \sin\beta i \cos\alpha$, etc.

» On peut également généraliser la définition de l'aire comprise entre une branche de courbe, l'axe des abscisses et deux ordonnées, l'une fixe et l'autre variable, de telle sorte que la dérivée de cette aire par rapport à l'abscisse soit, dans tous les cas, égale à l'ordonnée correspondante. De là résulte un nouveau moyen d'étudier les propriétés de l'intégrale d'une équation différentielle dont la variable est quelconque.

» En appliquant, par exemple, ce genre de recherches à l'équation $\frac{dU}{dz} = \frac{1}{z}$, on commence par construire en coordonnées rectangulaires le lieu de l'équation $u = \frac{1}{z}$, et cette construction permet d'interpréter par une aire plane la période de $\int_1^z \frac{dz}{z}$, aussi bien que le logarithme d'une valeur quelconque z; de retrouver par la Géométrie les formules d'Euler relatives à la conversion des fonctions circulaires en exponentielles; de résoudre par une construction simple l'équation binôme, etc.

» Toutes les conclusions précédentes s'étendent d'ailleurs immédiatement et sans restriction à la Géométrie analytique à trois dimensions. »

GÉOMÉTRIE. — *Sur une surface réglée du huitième ordre qui possède cinq lignes doubles du quatrième ordre.* Mémoire de M. DE LA GOURNERIE, présenté par M. Chasles. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Chasles, Bertrand.)

« J'ai soumis récemment à l'Académie un Mémoire sur une surface réglée du huitième ordre qui possède quatre lignes doubles du second ordre. Dans le travail que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui, j'étudie la surface corrélative qui comprend, comme variété, la développable osculatrice de la courbe gauche du quatrième ordre (première espèce), surface dont M. Chasles a fait connaître un grand nombre de propriétés.

» Plusieurs des propositions corrélatives de celles que j'ai établies dans mon premier Mémoire me paraissent offrir beaucoup d'intérêt, mais dans cet extrait je ne parlerai que des théorèmes qui sont entièrement nouveaux.

» On sait que la courbe plane du quatrième ordre peut avoir trois points doubles; je les appelle A, E, F. Il existe une variété de cette courbe dans laquelle les deux tangentes en l'un quelconque des points doubles A sont conjuguées harmoniques des droites AE, AF, qui vont de ce point aux deux autres points doubles. Dans cette variété, si une sécante passe par un point double A, ce point et celui où elle coupe la droite EF déterminée par les deux autres points doubles, sont conjugués harmoniques des deux points simples M et N où elle rencontre la courbe. Les tangentes aux points M et N se coupent sur la droite EF en un point P que j'appellerai le *pôle* de la sécante AMN. Le point P est toujours réel, même quand les rencontres M et N sont imaginaires. Tout point de la droite EF est le pôle de trois sécantes passant par le point A; l'une d'elles est réelle, les deux autres imaginaires. J'appellerai la première la *polaire* du point P.

» Dans cet extrait, toutes les fois que je parlerai d'une ligne plane du quatrième ordre, il faudra comprendre que cette courbe appartient à la variété qui possède trois points doubles, et dans laquelle les tangentes, en l'un de ces points sont conjuguées harmoniques des deux droites qui sont dirigées vers les deux autres points doubles.

Génération de la surface. — Lignes doubles. — Cônes doublement circonscrits.

» 1. Considérons dans l'espace deux courbes planes du quatrième ordre, telles que deux points doubles de la première coïncident avec deux

points doubles de la seconde; appelons G et G′ ces courbes, E et F les points doubles communs, A et B le troisième point double de G et le troisième point double de G′, enfin D la droite qui passe par les points E et F; formons sur la droite D deux divisions homographiques, sous la seule condition que E et F en soient les points doubles; concevons des faisceaux ayant pour centres les points A et B, et dont les rayons passent respectivement par les points des deux divisions de D; joignons enfin par des droites les rencontres des rayons du faisceau A avec G, aux points où les rayons homologues du faisceau B coupent G′ : le lieu de ces droites est une surface du huitième ordre sur laquelle les courbes G et G′ sont doubles, et qui possède trois autres lignes doubles du quatrième ordre; deux d'entre elles, G″ et G‴, sont sur les plans ABE et ABF, la dernière est gauche.

» 2. Il y a un parallélisme complet entre les propriétés des courbes G, G′, G″, G‴ considérées en elles-mêmes ou pour la génération de la surface. Les douze points doubles de ces quatre courbes coïncident trois par trois.

» 3. La surface est doublement inscrite dans quatre cônes du second ordre dont les sommets coïncident avec les points doubles des courbes planes du quatrième ordre, et par suite elle est corrélative de la surface Σ qui possède quatre lignes doubles du second ordre. Je l'appellerai Σ_1.

» 4. La surface Σ_1 admet quatre plans tangents à chaque sommet du tétraèdre ABEF. Les six tangentes des trois courbes du quatrième ordre qui passent à un sommet sont trois par trois dans ces quatre plans.

» 5. Pour que trois courbes planes du quatrième ordre appartiennent à une surface Σ_1, il faut : 1° que chacune d'elles ait un point double au point d'intersection de leurs plans; 2° que leurs autres points doubles coïncident deux à deux; 3° que leurs six tangentes au premier point soient trois par trois dans quatre plans.

« Quand ces conditions sont satisfaites, les trois courbes sont sur quatre surfaces Σ_1 qui ont en commun une quatrième courbe plane du quatrième ordre.

» Toute surface Σ_1 se trouve ainsi associée à trois autres surfaces de même génération, dont une au moins est réelle.

» 6. Quand les rayons homologues des faisceaux A et B sont les polaires d'un même point de la droite D, la surface Σ_1 devient développable; elle se confond alors avec une des trois surfaces qui lui sont associées; les autres sont imaginaires.

» Dans ce cas, les quatre cônes doublement circonscrits se coupent suivant une même courbe du quatrième ordre, qui forme l'arête de rebroussement de la développable.

» 7. Chacune des courbes G, G', G'', G''' est tangente en quatre points au cône doublement circonscrit, dont le sommet se trouve au sommet opposé du tétraèdre ABEF.

» Les quatre points de contact sont les sommets d'un quadrilatère qui a les points de concours de ses côtés opposés, et le point d'intersection de ses diagonales au sommet de la face du tétraèdre sur laquelle se trouve celle des lignes G, G', G'', G''' que l'on considère.

» 8. Les traces des quatre cônes doublement circonscrits à la surface Σ_1, sur les plans des faces du tétraèdre respectivement opposées à leurs sommets, appartiennent, comme coniques doubles, à deux surfaces Σ, de telle sorte que toute droite qui rencontre trois de ces courbes a un point sur la quatrième.

» Réciproquement, lorsque quatre coniques sont des lignes doubles d'une surface réglée, les cônes qui ont ces lignes pour directrices, et dont les sommets sont respectivement aux sommets opposés du tétraèdre formé par leurs plans, sont touchés par toutes les génératrices de deux surfaces Σ_1.

Nouvelles observations sur la surface réglée qui possède quatre lignes doubles du second ordre

» Les théorèmes corrélatifs de ceux qui viennent d'être exposés donnent pour la surface Σ de nouvelles propriétés qu'il serait trop long de développer dans cet extrait.

» M. Chasles a démontré que des surfaces du second ordre homofocales doivent être considérées comme inscrites dans une même développable. Je me suis proposé d'étudier leurs conjuguées Σ. J'ai trouvé que ces surfaces coupent les homofocales suivant leurs lignes de courbure. Le système des conjuguées Σ comprend des surfaces réelles et des surfaces imaginaires. La développable circonscrite fait toujours partie de ces dernières.

» Il peut exister sur une surface du second ordre deux lignes de courbure qui appartiennent chacune à un cylindre de révolution ayant pour axe l'un des axes principaux. Le lieu de ces lignes de courbure, pour l'ensemble des homofocales, forme deux conoïdes droits qui sont les limites des conjuguées réelles Σ. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Recherches nouvelles pour démontrer que l'état électrique des eaux minérales est la cause principale de leur activité.* Note de **M. H. Scoutetten**, présentée par M. Decaisne. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Serres, Rayer, Becquerel.)

« Depuis plusieurs années les eaux minérales ont vivement appelé l'attention publique; elles le méritent en effet, puisqu'elles touchent à des intérêts divers d'une grande importance. Ce n'est pas, comme on le croit généralement, un sujet purement médical, c'est aussi une question d'économie sociale : plus de cent mille personnes, en France seulement, se déplacent chaque année, pour aller au loin, et à grands frais, chercher un soulagement à leurs maux ou raffermir leur santé affaiblie; les sommes dépensées annuellement dépassent vingt-cinq millions, et ce chiffre ne comprend pas les dépenses affectées à la création ou à l'embellissement des établissements.

» Pour expliquer et justifier cet entraînement, la science a-t-elle démontré le mode d'action et la valeur curative des eaux minérales? Nullement : ce qu'on sait est le résultat de l'observation empirique; les eaux minérales sont utiles, elles soulagent souvent; voilà ce que l'expérience enseigne : quant à l'explication du fait, il n'en existe point qui résiste au contrôle d'une analyse exacte.

» On a longtemps admis que la composition chimique des eaux minérales pouvait expliquer leurs effets thérapeutiques, c'est même encore la pensée généralement adoptée; mais lorsqu'on tient compte de la variété infinie des éléments minéralisateurs, éléments qui ne sont que la représentation moléculaire des terrains lavés par les eaux souterraines, lorsqu'on constate les différences de température des liquides constituant une échelle de 10 à 100 degrés centigrades, lorsqu'on remarque surtout que la quantité des substances minérales varie depuis 20 à 25 centigrammes jusqu'à 6, 10 et même 20 grammes par litre, il est permis de douter que des causes si diverses puissent expliquer l'action des eaux minérales sur l'organisme humain, et produire, quelle que soit leur composition chimique, des effets presque identiques, et enfin parviennent, ainsi que l'affirment les innombrables ouvrages écrits sur cette matière, à guérir les maladies les plus variées.

» Si, à ces objections, on ajoute encore que l'absorption par la peau, lorsque le corps est dans le bain, est nulle ou presque nulle, ainsi que le

démontrent de nombreuses expériences; que, dans tous les cas, les molécules minérales ne sont pas introduites dans nos tissus, ni dans nos liquides en circulation, on arrive à conclure que la théorie adoptée ne rend pas compte des effets produits.

» Nos recherches tendent à éclairer la question d'un nouveau jour; elles démontrent que les eaux, lorsqu'elles émergent de la terre, sont dans un état d'activité exceptionnelle, qu'il s'y passe des actions chimiques productrices de phénomènes électriques, et que c'est à cette cause qu'il faut rapporter les effets généraux des eaux minérales.

» Ceci ne va point à dire qu'il faille désormais dédaigner les éléments chimiques; ils jouent, au contraire, une rôle important à deux points de vue : 1° ils peuvent agir comme médicaments lorsqu'ils sont introduits dans les organes de la digestion; 2° ils déterminent des actions électriques proportionnelles aux actions chimiques, lorsqu'ils existent dans des rapports favorables à des combinaisons nouvelles.

» Les eaux minérales diffèrent donc très-notablement des eaux ordinaires de puits ou de rivière; ce sont des eaux actives, vivantes; elles sont à l'*état dynamique;* les eaux de rivière, au contraire, sont à l'état statique; les actions chimiques y sont éteintes, et par cela même les effets électriques ne se manifestent pas.

» Lorsque les eaux minérales sont sorties de la terre, leur activité faiblit parce que les combinaisons chimiques s'éteignent; elles ne peuvent conserver alors qu'une partie de leur action médicamenteuse, si le refroidissement, l'évaporation ou des dépôts salins n'ont pas fait disparaître les éléments actifs.

» Depuis longtemps cette belle et difficile étude m'a fait entreprendre des recherches et de nombreux voyages; je viens d'en faire un nouveau en Auvergne; j'ai visité Royat, Saint-Nectaire, la Bourboule et le Mont-Dore; je me suis arrêté vingt-deux jours dans cette dernière station thermale et j'y ai fait de nombreuses expériences en présence des médecins de cet établissement; je les ai priés de se constituer en Commission pour vérifier les faits annoncés dans mon ouvrage (*De l'électricité considérée comme cause principale de l'action des eaux minérales sur l'organisme*); c'est le résultat de ces recherches que j'ai l'honneur de présenter.

» Les membres de cette Commission étaient : MM. Vernière, médecin inspecteur, *président;* Boudant, Richelot, Mascarel, Payot, Brochin, rédacteur en chef de la *Gazette des Hôpitaux de Paris,* faisant fonction de secrétaire; enfin, M. Herpin (de Metz), auteur de plusieurs ouvrages sur

les eaux minérales et qui a bien voulu s'adjoindre aux membres de la Commission.

» Un programme a été d'abord discuté et rédigé dans un but essentiellement pratique; les expériences ont duré trois jours, elles ont démontré :

» 1° Que les électrodes en platine, mis dans l'eau commune contenue dans un vase en verre ou en porcelaine, ne recueillaient aucune trace d'électricité dynamique, et que l'aiguille du galvanomètre de Nobili restait immobile;

» 2° Que la même expérience, répétée avec de l'eau minérale, déterminait à l'instant une déviation considérable de l'aiguille;

» 3° La même eau minérale a été examinée de la même manière, à des époques plus ou moins éloignées du puisement à la source, et à des degrés différents de température : ces recherches ont constaté que l'élévation de température augmente sensiblement les manifestations électriques; que celles-ci faiblissent, au contraire, à mesure qu'on s'éloigne de l'époque de l'émergence, phénomène qui s'explique naturellement par la diminution, puis par la cessation des actions chimiques.

» Une autre expérience a constaté que l'immersion d'une partie du corps seulement, dans l'eau minérale, suffit pour déterminer instantanément des phénomènes électriques rendus manifestes par la déviation de l'aiguille : ce fait important explique l'excitation produite par les eaux minérales, excitation qui va quelquefois jusqu'au développement de la fièvre.

» Cette propriété est commune à toutes les eaux minérales, mais à degrés différents selon l'activité des combinaisons chimiques; c'est cette action électrique qui, en relevant l'organisme affaibli, guérit les maladies, en apparence fort différentes, mais qui, dans la réalité, ne sont que l'expression locale d'un état morbide général.

» Terminons en disant que plusieurs expériences ont été faites avec un électroscope à feuilles d'or pour démontrer que l'*électricité statique* n'existe pas dans les eaux minérales, ce qui a été parfaitement constaté; enfin, les eaux minérales ont été coupées avec du lait ou du sirop, et il a été reconnu que ce mélange affaiblit sensiblement les propriétés actives des eaux minérales.

» Je dépose la copie de ce Rapport signé par sept médecins distingués. Cette pièce servira, je l'espère, à dissiper les doutes qui existent encore dans quelques esprits, et à provoquer de nouvelles recherches. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Résultats des expériences de sautage faites avec la nitroglycérine, à la mine de la Vieille-Montagne.* Note de M. A. NABEL, présentée par M. Chevreul. (Extrait).

(Commissaires : MM. Chevreul, Combes, Regnault, Piobert, Morin, Pelouze.)

« J'ai eu l'honneur de déposer au Secrétariat de l'Académie des Sciences deux fragments de fer brisés par la nitroglycérine.

» Le plus grand avantage de la nitroglycérine consiste en ce qu'elle permet de loger, dans un trou de mine de petite dimension, une force dix fois plus grande qu'en se servant de la poudre. Il en résulte une grande économie en main-d'œuvre, dont on saisit l'importance en considérant que le travail du mineur représente, suivant la dureté du roc, de cinq à vingt fois la valeur de la poudre employée; économie, par conséquent, dans les frais de sautage, qui s'élèvent bien souvent à 50 pour 100.

» Comme pièce justificative de cette assertion, j'inclus ici un Rapport sur les résultats des expériences faites dernièrement à Moresnet. Ce Rapport n'est pas signé, mais il peut être affirmé par M. Brown, Ingénieur en chef de la Société de la Vieille-Montagne et par M. Le Chatelier, Ingénieur en chef des Mines, à Paris.

» L'emploi de cette substance est très-simple. Si le trou de mine est fissuré, on commence par l'enduire d'argile pour le rendre étanche. Ensuite on y verse la nitroglycérine : on remplit d'eau la partie supérieure du trou de mine, on introduit dans la nitroglycérine une mèche de sûreté d'une longueur convenable, au bout de laquelle on serre une capsule à forte charge. L'opération est ainsi terminée, et on n'a plus qu'à mettre le feu à la mèche. On peut aussi se servir de sable pour boucher le trou de mine au-dessus de la charge, mais l'opération est alors un peu plus compliquée. Dans tous les cas il est inutile de bourrer.

» Le 7 juin 1865, en présence de M. de Decken, de M. Noeggerath, et de beaucoup d'Ingénieurs des Mines allemands et belges, on a fait dans les travaux à ciel ouvert de la mine d'Altenberg trois expériences de sautage avec la nitroglycérine, dont voici les résultats :

» La roche dans laquelle les trous de mine ont été placés est la « dolomie du gîte, » terrain intérieurement dur et sain, mais traversé par de nombreuses fissures et seulement superficiellement décomposé aux points de contact avec le gîte même.

» *Première expérience.* — Un trou de mine de $\frac{5}{4}$ pouce (34 millimètres) a été foré perpendiculairement dans un rocher de dolomie formant un des côtés (60 pieds de longueur) d'une excavation (en forme d'entonnoir) de 17 pieds de profondeur. Le trou était placé à une distance de 14 pieds du bord de la paroi presque verticale du rocher. A 8 pieds de profondeur, il a traversé une faille remplie d'argile, d'une puissance verticale de 1 $\frac{1}{2}$ pied. Pour prévenir l'effet nuisible de cette faille, le trou fut bourré jusqu'à 7 pieds de profondeur, puis chargé de 1 $\frac{1}{2}$ litre de nitroglycérine, correspondant à environ 5 pieds du trou; après placement du bouchon breveté et de la fusée, la mine fut remplie de sable, et on y mit le feu. La masse destinée à être enlevée ne fut pas emportée, mais seulement fissurée, par la raison que, d'un côté, le volume en était trop considérable, et que, d'un autre, la profondeur du trou n'était pas assez grande, et enfin parce que la quantité de nitroglycérine employée n'était pas suffisante. Néanmoins, l'effet fut énorme. Un entonnoir d'une section elliptique s'était formé autour de la mine, remplie par des fragments. Après les avoir déblayés, il s'est trouvé que la roche était fortement fissurée, et pour ainsi dire broyée encore *en dessous du fond du trou* de mine; une fente de 50 pieds de longueur, à la surface, divisait la roche dans le sens du grand axe de l'entonnoir; une autre de 20 pieds d'extension dans celui du petit axe.

» On ne pourra juger de l'effet total qu'après que toute la masse aura été déblayée peu à peu par de petites mines.

» *Deuxième expérience.* — La mine a été approfondie sous un angle de 50 degrés dans un rocher de dolomie libre de trois côtés; elle a eu 34 millimètres de diamètre et 7 pieds de profondeur; à 5 pieds, on avait traversé une faille de 6 pouces de puissance. L'orifice du trou était à 15 pieds au-dessus du niveau supérieur de la carrière; la distance jusqu'aux parois était de 10 pieds; celle jusqu'à la tête du rocher était également de 10 pieds.

» Le charge consistait en $\frac{3}{4}$ litre de nitroglycérine, correspondant à environ 2 pieds du trou. Après l'introduction du bouchon et le remplissage du trou avec du sable, la mèche fut allumée. Le son fut sourd, et l'effet complet et immense. Si l'on avait employé de la poudre, les gaz se seraient perdus sans doute dans les fissures, et on n'aurait obtenu qu'un très-faible effet, même avec un maximum de charge.

» L'explosion a produit son effet de tous les côtés; à plus de 10 pieds de distance, la roche était fissurée et fendue; un quart de la masse a été *emporté* et tout le reste tellement brisé, qu'il a été enlevé, à l'aide de pinces

et de trois petits trous de mine à poudre, un volume total d'environ 100 mètres cubes.

» Les frais occasionnés par ce deuxième essai ont été de 94^f,10.

» Moyennant ces frais, on a obtenu 100 mètres cubes de pierre à remblayer, qu'on paye aux ouvriers à raison de 1^f,30 par mètre cube; de sorte que ceux-ci auraient gagné, outre leur journée de 2^f,50 susmentionnée, encore 35^f,90 s'ils avaient dû *payer la nitroglycérine*. Si l'on avait fait sauter la même partie avec de la poudre, il aurait fallu employer *au moins* vingt mines ordinaires de 30 à 36 pouces de profondeur. Les frais auraient été, dans ce cas, de 125 francs.

» *Troisième expérience.* — Le troisième essai a été fait avec un bloc de fonte de 40 pouces de longueur, 20 pouces de largeur et 11 pouces d'épaisseur, pesant 1000 kilogrammes; on y avait foré un trou de 8 pouces de profondeur et $\frac{5}{8}$ pouce de diamètre, au milieu d'une des deux grandes faces; arrivé à une profondueur du trou de 6 pouces, l'instrument perforateur avait traversé une barre de fer qui avait été placée dans la fonte lors du coulage. Par cette raison, le trou n'était pas étanche; après avoir perdu environ 2 pouces cubes de nitroglycérine dans ces fissures, on enduisit le trou avec de l'argile pour le rendre étanche et on le chargea de nitroglycérine sur une hauteur de $4\frac{1}{2}$ pouces. Il fut ensuite fermé sur $1\frac{1}{2}$ pouce de longueur au moyen d'un bouchon en fer taraudé, renfermant dans son axe une canule qui servit à recevoir d'un côté la poudre, de l'autre la fusée.

» L'effet fut complet; le bloc éclata en quatre grands et en dix ou douze petits morceaux, et le chariot sur lequel il reposait fut brisé. »

PHYSIQUE. — *Note sur les lois de la décharge disruptive;* *par* **M. J.-M. Gaugain.**

(Commissaires : MM. Pouillet, Becquerel, Fizeau.)

M. Hoek adresse un second Mémoire relatif aux comètes de 1677 et 1683, de 1860-III, 1861 et 1863-VI, auquel il a joint un erratum qu'il prie de renvoyer à la Commission chargée d'examiner son premier travail.

(Renvoyé à la Commission composée de MM. Mathieu, Laugier, Delaunay.)

M. S. Papillon adresse un Mémoire intitulé : « De l'influence qu'exerce la rotation de la Terre sur la direction des projectiles libres ou captifs »,

et demande qu'il soit compris parmi les pièces du concours pour le prix de Mécanique.

(Renvoi à la Commission du prix de Mécanique.)

CORRESPONDANCE.

M. le Chargé d'affaires du royaume de Saxe demande, au nom de *M. C. Miersch*, que l'Académie veuille bien certifier qu'elle lui a décerné, le 29 décembre 1862, une médaille de 1000 francs pour son travail sur les différences des foyers optiques et photographiques, et en outre qu'il lui soit permis de prendre copie du manuscrit de ce travail.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de *M. Liais*, le complément des cartes de son Atlas du haut San-Francisco, accompagné d'un texte formant la légende de cet Atlas, et lit l'extrait suivant de la Lettre qui accompagne cet envoi :

« Pour le levé des cartes de mon Atlas, j'ai déterminé astronomiquement de très-nombreuses positions géographiques auxquelles j'ai rattaché un réseau de triangles. Pendant ces opérations, j'ai eu l'occasion de remarquer, comme dans mes autres travaux astronomiques faits dans la zone intertropicale, combien la fixité du baromètre dans cette région favorise la précision des observations. De plus, pour les latitudes, j'ai employé le théodolite répétiteur en mesurant les distances au zénith d'étoiles observées du côté du sud et du côté du nord, et en réduisant par le calcul les observations au méridien, comme on a l'habitude de le faire. Or, en effectuant ces nombreuses opérations, j'ai reconnu que les différences qu'on a ordinairement trouvées entre les latitudes obtenues par les étoiles du nord ou du sud proviennent du jeu des vis de rappel des théodolites, lequel permet aux deux cercles de l'instrument de se déplacer légèrement l'un par rapport à l'autre. J'ai constaté qu'en desserrant les vis on augmente à volonté la différence en question, et cela vient de ce que dans la rotation, pour passer de la position directe à la position inverse de l'instrument et réciproquement, ce dernier s'appuie alternativement sur les faces opposées des filets des vis de rappel pour que l'un de ces cercles puisse entraîner l'autre.

» Après avoir reconnu ce fait, j'ai eu soin de bien serrer les vis de rappel avant chaque série d'observations, et j'ai essayé chaque fois le théodolite en pointant sur un objet à terre. Pressant alors légèrement sur la lunette, je

m'assurais que celle-ci, après avoir dévié de l'objet pointé par l'effet de l'élasticité de l'instrument, revenait exactement au pointé en cessant la pression. Dans le cas contraire, je serrais davantage les vis. Or, en prenant cette précaution, il m'est arrivé de trouver constamment la même latitude, à moins d'une seconde près, par les étoiles du nord et du sud, au moyen d'un nombre convenable de répétitions, et les très-petites différences trouvées n'avaient pas de signe constant, ce qui montre qu'elles ne venaient réellement que des erreurs d'observation, et non d'une erreur systématique de l'instrument. Je me suis ainsi convaincu que le théodolite répétiteur, loin de recéler en lui-même les causes d'erreur qu'on lui a attribuées, est un instrument d'une précision remarquable et l'emporte sous ce rapport sur les grands cercles.

» Il me paraîtrait très-important de reprendre la détermination de toutes les latitudes employées dans les grandes opérations pour la mesure du méridien, et pour lesquelles des différences ont été trouvées au moyen des étoiles du nord et du sud. On n'est pas certain que dans ces opérations les vis de rappel aient présenté le même jeu pendant toute la durée des séries, et qu'il y ait eu par les moyennes compensation des erreurs qu'elles ont introduites. »

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, 1° un ouvrage de *MM. Delesse* et *Laugel*, intitulé : « Revue de Géologie pour les années 1862 et 1863 » ; 2° sept feuilles du « Bulletin de l'Association scientifique ».

M. Wurtz adresse ses remercîments pour l'honneur que l'Académie lui a fait de le désigner pour le candidat au prix biennal.

M. Dietzenbacher adresse une Note portant pour titre : « De la présence du sulfate de soude dans l'acide de Saxe », qui est un complément à ses études sur cet acide, présentées à l'Académie par M. H. Sainte-Claire Deville.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur l'application du télégraphe électrique à la transmission des observations météorologiques.* Lettre de M. Zantedeschi à M. Élie de Beaumont.

« Permettez-moi de faire une courte observation sur la Note mise au bas de ma Lettre insérée au *Compte rendu* du 5 juin dernier, t. LX, p. 1199.

» La circulaire du 8 août 1852 qui a été publiée dans le tome Ier, 1re partie, du *Bulletin des séances de la Société Météorologique de France,* séance du 15 février 1853, ne contient qu'une simple proposition d'appliquer les

fils télégraphiques à la transmission des observations météorologiques. Je transcris les expressions mêmes de la circulaire qui se rapportent à cet objet : « Avant peu l'Europe entière sera sillonnée de fils métalliques qui » feront disparaître les distances et permettront de signaler, à mesure qu'ils » se produiront, les phénomènes atmosphériques et d'en prévoir les con- » séquences les plus éloignées. »

» Je me félicite, avec les savants fondateurs de la Société Météorologique de France et mes honorables collègues, de cette heureuse pensée d'appliquer les fils télégraphiques à l'usage pratique de la météorologie. Mais en 1853 ce n'était encore qu'un vœu, que l'expression d'un désir dont la réalisation pourrait avoir lieu dans la suite.

» Dans les *Comptes rendus*, p. 1199, je lis que les fils télégraphiques ont été appliqués à la transmission des observations météorologiques en 1854 : « On a employé les lignes télégraphiques à la transmission des observations » météorologiques dès l'année 1854. » Le télégraphe météorologique en France n'aurait été un *fait réel* qu'en 1854, comme je le vois dans l'*Annuaire de la Société Météorologique de France*, t. II, Ire partie, *Bulletin des séances* du 11 avril 1854, p. 68 (Note sur des expériences exécutées au moyen du télégraphe sous-marin de Calais à Douvres, par M. E.-E. Blavier, inspecteur des télégraphes). J'abandonne l'époque de 1855 que j'avais invoquée en faveur du télégraphe météorologique romain, et aussi celle de 1856, à laquelle j'avais reporté l'application du télégraphe à la météorologie en France. Toutefois 1853 reste en ma faveur. C'est donc aux fondateurs de la Société Météorologique de France qu'on doit la proposition d'appliquer le télégraphe à la météorologie, proposition que j'ignorais; mais c'est à moi qu'on doit cette application, élevée au rang de science, comme cela a été publié en 1853 dans le *Compte rendu des séances* de novembre *de l'Académie des Sciences de Vienne*. Les courants électriques faibles et réguliers des fils télégraphiques des grandes lignes de Vienne et de Trieste, de Vienne et de Linz, de Vienne et de Brün, et les courants forts et irréguliers de Transylvanie et de Vienne, me firent soupçonner que dans les trois premières circonscriptions de stations l'atmosphère était calme, mais qu'il n'en était pas ainsi dans celles de la Transylvanie. Je demandai alors, par voie télégraphique, quel était l'état du ciel de Trieste, de Linz, de Brün et des deux stations de la Transylvanie, Klausenbourg et Hermanstadt, et par la même voie télégraphique on me répondit qu'à Trieste, Linz et Brün tout était tranquille; mais de Transylvanie on me fit savoir qu'il pleuvait dans les plaines et qu'il neigeait dans les monts Carpathes. »

M. Paulveril adresse une Note avec dessin relative à un projet de machine pneumatique, laquelle pourra, dit-il, extraire l'air d'un récipient totalement, dans toute l'acception du mot.

(Renvoyé à M. Becquerel.)

M. Delpy écrit pour demander à être mis au nombre des concurrents pour le prix Bréant relatif à la guérison des dartres, et envoie quelques flacons du remède qu'il propose contre cette maladie et dont il ne donne pas la composition, se bornant à dire que c'est du soufre liquide nouvellement découvert.

L'Académie ne peut accueillir aucune communication sur des remèdes secrets.

A 5 heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 17 juillet 1865 les ouvrages dont voici les titres :

Revue de Géologie pour les années 1862 *et* 1863; *par* MM. Delesse et Laugel, t. III; in-8°. Paris.

Explorations scientifiques au Brésil. Hydrographie du haut San-Francisco et du Rio das Velhas, ou *Résultats au point de vue hydrographique d'un voyage effectué dans la province de Minas-Geraes; par* M. Emm. Liais, in-folio avec 4 cartes. Paris et Rio-de-Janeiro, 1865.

Société Agricole, Scientifique et Littéraire des Pyrénées-Orientales, XIIIe vol.; in-8°. Perpignan, 1865.

Mémoire sur les Fumariées à fleurs irrégulières et sur la cause de leur irrégularité; par M. D.-A. Godron, br. in-8°. Nancy, 1864.

Mémoire sur l'inflorescence et les fleurs des Crucifères; par le même, br. in-8°. Nancy, 1865.